

На правах рукописи

Зайниев Роберт Махмутович

**ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО
СОДЕРЖАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
В СИСТЕМЕ «ШКОЛА-КОЛЛЕДЖ-ВУЗ»**

13.00.08 – теория и методика профессионального образования

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
доктора педагогических наук

**Ярославль
2012**

Работа выполнена на кафедре педагогических технологий
ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет
им. К.Д.Ушинского»

- Научный консультант:** доктор педагогических наук, профессор
Смирнов Евгений Иванович,
(ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского»)
- Официальные оппоненты:** действительный член РАО,
доктор педагогических наук, профессор
Новиков Александр Михайлович
(Учреждение Российской академии образования
«Институт теории и истории педагогики»);
- член-корреспондент РАО,
доктор педагогических наук, профессор
Ибрагимов Гасангусейн Ибрагимович
(Учреждение Российской академии образования
«Институт педагогики и психологии профессионального образования»);
- доктор педагогических наук, профессор
Ольнева Ангелина Борисовна
(ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет»).
- Ведущая организация:** **ФГБОУ ВПО «Самарский государственный технический университет»**

Защита состоится 24 мая 2012 года в 13 час. на заседании диссертационного совета Д 212307.01 по защите докторских и кандидатских диссертаций при ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д.Ушинского» по адресу: 150000, г. Ярославль, ул. Республиканская, д. 108, ауд.210.

Отзывы на автореферат присылать по адресу: 150000, г. Ярославль, ул.Республиканская, 108.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского».

Автореферат разослан «_____» апреля 2012 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Л.Н.Данилова

Общая характеристика работы

Актуальность исследования. Глубокие социально-экономические изменения, происходящие в нашей стране, конкуренция на рынке труда по-новому ставят вопросы о необходимости значительного повышения качества подготовки современных специалистов в области техники, технологии, экономики. Меняется характер труда, в котором все большую долю приобретает интеллектуальная составляющая. Изменяется экономическая деятельность человека в современном обществе, которая предъявляет повышенные требования к уровню подготовки и квалификации его участников. Происходят колоссальные продвижения в области информации и новейших технологий. Все процессы активно воздействуют на образование, требуют решения задач в новых условиях исторического развития страны. В таких условиях обновление образовательной системы становится объективной необходимостью.

В условиях формирования на базе крупных технических вузов многоуровневых образовательных комплексов, включающих в свой состав общеобразовательные школы, профильные колледжи и собственно высшую школу, особую актуальность приобретают вопросы обеспечения преемственности различных уровней образования во всей цепочке «школа-колледж-вуз». Решение этой задачи требует выявления таких областей знания, которые были бы общими как для системы общего образования, так и для системы инженерно-технического образования на разных его уровнях (среднее профессиональное и высшее профессиональное образование). Такой областью знания является общеобразовательная подготовка в целом и, в частности, естественно-математическая подготовка. В последней ключевое место занимает, по общему признанию, математика как область научного знания, отличающаяся высоким уровнем эмпирического и теоретического обобщения, позволяющим осуществлять перенос математических знаний и методов на решение задач в области профессиональной инженерно-технической деятельности. Математика является элементом общечеловеческой культуры, она формирует интеллект обучаемого, расширяет его кругозор, является проверенным временем и наиболее действенным средством умственного развития. Математика выступает также как основа профессиональной культуры, ибо без нее невозможно изучение других, в том числе и профессионально значимых, дисциплин. Кроме того, математике отводится особая роль в становлении и развитии научного мировоззрения будущих специалистов инженерно-технического профиля.

Учитывая это, мы считаем, что в качестве важнейшего дидактического механизма обеспечения преемственности профессионально-ориентированного математического образования в целостной системе «школа-колледж-вуз» технического профиля может выступать фундаментализация математической подготовки обучающихся (школьников и студентов колледжей и вузов) на основе активной учебной деятельности.

Проблема преемственности в школьном и профессиональном образовании исследована в работах И.В.Антоновой, Т.А.Арташкиной, А.Ахлимирзаева, В.В.Ахметжановой, Г.М.Возняк, Н.А.Востриковой, Н.Р.Жаровой, Ю.М.Колягина, В.А.Кузнецовой, Н.Н.Лемешко, Э.А.Локтионовой, Л.А.Мамыкиной, Н.И.Мерлиной, А.Г.Мороз, А.Е.Мухина, А.П.Назаретова, Л.Ю.Нестеровой, В.В.Николаевой,

С.В.Плотниковой, О.А.Саввиной, И.В.Сейферт, В.С.Сенашенко, Г.Т.Солдатовой, Т.С.Смирновой, Е.В.Сухоруковой, А.У.Уртеновой, Н.А.Хоркиной, Н.В.Чхаидзе и других авторов. Среди докторских диссертаций, посвященных исследованию различных сторон проблемы преемственности в системе профессионального образования, следует выделить работы А.С.Адыгозалова, А.В.Батаршева, Т.А.Бокаревой, С.М.Годника, С.Г.Григорьева, А.Л.Жохова, Е.М.Ибрагимовой, Ю.А.Кустова, И.Е.Маловой, И.И.Мельникова, З.А.Магомеддибаров, В.Н.Никитенко, А.А.Прокофьева, С.А.Розановой, Л.В.Сгонник, А.П.Сманцер, В.А.Тестова, М.В.Шабановой и др. В докторских диссертациях В.В.Кондратьева и Л.Н.Журбенко раскрыты основные положения фундаментализации профессионального образования в условиях технологического университета на основе непрерывной математической подготовки. Совершенствованию инженерно-технического образования на основе наглядного моделирования инженерных процессов и реальных явлений посвящены работы В.В.Жолудевой, Е.А.Зубовой, Е.И.Исмагиловой, В.Н.Осташкова, Е.И.Смирнова, Н.В.Скоробогатовой, Е.Н.Трофимец и др.

Рассмотренные исследования внесли заметный вклад в развитие теории и практики преемственности и профессиональной направленности обучения математике в среднем и высшем профессиональном образовании. Однако они ограничивались, главным образом, изучением теории и технологии преемственности обучения между какими-либо двумя уровнями образования («школа-вуз», «ссуз-вуз», «школа-ссуз» и т.д.) либо рассматривали проблемы преемственности внутри того или иного образовательного уровня (школьного, начального, среднего или высшего профессионального образования). Что же касается проблемы преемственности профессионально-ориентированного математического образования в системе непрерывного общего и профессионального инженерно-технического образования «школа-колледж-вуз», то она не являлась до настоящего времени предметом специального изучения на уровне концептуального исследования.

Таким образом, обнаруживается **противоречие**, которое определяет основное направление нашего исследования: с одной стороны, между возросшей потребностью производства и экономики в профессионально мобильных и компетентных специалистах инженерно-технического профиля и необходимостью совершенствования в этой связи преемственного содержания профессионально-ориентированного математического образования в системе непрерывного общего и профессионального инженерно-технического образования «школа-колледж-вуз», а с другой – недостаточной разработанностью теоретических и методических основ обеспечения этой преемственности, ориентированной на опережающую подготовку к успешности трудовой деятельности и мобильности в условиях динамично развивающегося производства, на преодоление недостаточности профессиональной направленности, традиционно сложившейся и все еще имеющей место в педагогической практике математической подготовки специалистов инженерно-технического профиля.

Это общее противоречие, в свою очередь, порождает ряд частных, в числе которых **противоречия**:

- между возросшими требованиями к уровню математической культуры и математической компетентности выпускника средней общеобразовательной школы,

поступающего в технический колледж или вуз, и реальным состоянием математического образования студентов первых курсов технических вузов и колледжей;

- между требованиями, предъявляемыми к математической подготовке специалиста инженерно-технического профиля и фактической готовностью выпускников технических колледжей и вузов решать профессиональные задачи с использованием математических методов;

- между необходимостью непрерывного углубления и повышения эффективности профессионализации математического образования на основе его фундаментализации и недостаточным обеспечением преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования будущих инженеров и техников в системе «школа-колледж-вуз»;

- между необходимостью обеспечения преемственности государственных образовательных стандартов и программ по математике для всех уровней и ступеней инженерно-технического образования и недостаточной эффективностью механизмов ее реализации в обучении математике школьников, студентов технических колледжей и вузов инженерно-технического профиля.

Необходимость разрешения указанных противоречий позволила нам определить **проблему исследования:** каковы теоретико-методологические и дидактические основы преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля.

Цель исследования: разработать концепцию и выявить дидактические механизмы обеспечения преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля на основе фундирования опыта личности и создания условий повышения уровней математической культуры и математической компетентности обучающихся.

Объект исследования: процесс профессионально-ориентированного обучения математике в системе инженерно-технического образования «школа-колледж-вуз» и в ее подсистемах: «школа-вуз», «школа-колледж», «колледж-вуз», «школа-колледж-вуз», и в ее подсистемах.

Предмет исследования: преемственность профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз».

Говоря о предмете исследования, мы имеем в виду идею развертывания уровней обобщений содержания математического образования как методологию проектирования преемственности содержания общего и профессионального образования, обоснованную в трудах Л.С.Выготского, П.Я.Гальперина, Л.В.Занкова, В.В.Давыдова, Н.Ф.Талызиной, В.Д.Шадрикова, Д.Б.Эльконина и др. Ими доказано, что обучение становится более эффективным тогда, когда оно ориентируется не только на завершение определенного этапа, цикла умственного развития, а создает условия этого развития обучающихся для овладения новыми знаниями и способами деятельности. В этом контексте для нашего исследования представляет интерес концепция фундирования опыта личности обучающихся и наглядного моделирования

содержания в обучении математике (В.Д.Шадриков, Е.И.Смирнов, В.В.Афанасьев и др.), представляющая основу для теоретического и эмпирического обобщения в отборе содержания профессионального образования. Суть фундирования в профессиональном образовании заключается в том, чтобы на каждом этапе образования личности были созданы механизмы и условия для актуализации и интеграции базовых учебных элементов школьных, колледжских и вузовских знаний на основе преемственности для успешного овладения личностью новым опытом и способами деятельности. Фундирование есть по сути дидактический механизм восполнения пробелов и преодоления барьеров и кризисов на основе преемственности в образовании личности. Применительно к проблеме преемственности это означает, что фундирование может быть использовано для восполнения тех пробелов в предметной подготовке, которые имеют место на стыке между различными звеньями и уровнями системы образования и препятствуют успешному освоению личностью нового содержания учебной и профессиональной подготовки.

Гипотеза исследования: инновационная технология преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» обеспечит повышение уровня математической культуры и развития математической компетентности обучающихся, если в ее основе будут лежать следующие теоретико-методологические положения:

- целевая функция преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» должна обеспечить направленность на то, что на каждом этапе образования личности будут созданы дидактические механизмы и условия актуализации и интеграции базовых учебных элементов школьных, колледжских и вузовских знаний, способов деятельности в направлении профессионального и личностного развития;
- модель преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» будет опираться на теорию фундирования опыта личности обучающихся и наглядного моделирования в обучении математике в контексте повышения учебной и профессиональной мотивации и активности;
- технология фундирования как дидактическое средство обеспечения преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования будет включать диагностируемое целеполагание, методы и средства наглядного моделирования уровней глобальной структуры, локальной модельности, управления познавательной и творческой деятельностью, интеграцию блоков мотивации и спиралей фундирования базовых учебных элементов;
- отбор и структурирование профессионально-ориентированного содержания математического образования на каждом уровне образования (школа, колледж, вуз) будет осуществляться на основе проектирования и преемственности комплексов профессионально-ориентированных заданий и специальных интегрированных математических курсов, направленных на формирование математической культуры и развития математической компетентности будущих инженеров и техников;
- основными дидактическими условиями фундирования опыта личности обучающихся и наглядного моделирования в обучении математике будут являться:

обеспечение преемственности содержания дидактических модулей и спиралей фундирования; соблюдение иерархии математических методов, идей, алгоритмов, процедур - от общих положений к частным более простым и доступным понятиям и наоборот; взаимосвязь этапов и фаз развертывания базовых учебных элементов школьной математики (БУЭШМ) и основных разделов математики, изучаемых в технических колледжах и вузах, спиралей фундирования и методов решения творческих, учебных и профессионально ориентированных задач с использованием математических методов и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ); проектирование профессионально-ориентированных задач в условиях выбора и неопределенности, основанных на преемственности содержания математической подготовки на различных уровнях образования.

Задачи исследования:

1. Выделить и охарактеризовать основные предпосылки и этапы становления и развития теории и практики непрерывного профессионального инженерно-технического образования на основе анализа существующих теоретических концепций и обобщения педагогической практики.

2. Разработать и обосновать модель преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз», опирающуюся на теорию фундирования опыта личности обучающихся и наглядного моделирования в обучении математике будущих специалистов инженерно-технического профиля.

3. Разработать и обосновать технологию обеспечения преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» на основе фундирования и наглядного моделирования в обучении математике.

4. Выявить дидактические условия и закономерности эффективного фундирования опыта личности обучающихся и наглядного моделирования в профессионально-ориентированном обучении математике в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля с целью повышения уровней математической культуры и математической компетентности обучающихся.

5. Разработать комплексное организационно-педагогическое и учебно-методическое обеспечение эффективной реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля, экспериментально проверить ее эффективность и внедрить в учебный процесс.

Методологической основой исследования являются философские положения о дискретности и непрерывности становления и развития личности и профессионального мастерства специалиста (Б.С.Гершунский, В.И.Загвязинский, В.П.Зинченко, А.Л.Жохов, А.М.Новиков, Г.П.Щедровицкий и др.); положения и принципы гуманизации и гуманитаризации профессионального образования (М.Н.Берулава, Л.А.Волович, В.Ш.Масленникова, Г.В.Мухаметзянова, З.Г.Нигматов, Л.П.Тихонова и др.); теория деятельности и поэтапного формирования умственных действий (Л.С.Выготский, П.Я.Гальперин, В.В.Давыдов, А.Н.Леонтьев, Н.Ф.Талызина, В.Д.Шадриков, Л.М.Фридман и др.); личностно-деятельностный подход к обучению (Е.В.Бондаревская, А.А.Вербицкий, И.А.Зимняя, А.Н.Леонтьев,

В.В.Сериков, И.С.Якиманская и др.); целостный подход (В.С.Ильин, В.В.Краевский, И.Я.Лернер, В.Я.Ляудис, А.М.Пышкало, М.И.Рожков и др.); системный подход (В.Г.Афанасьев, С.Я.Батышев, И.В.Блауберг, М.А.Данилов, М.И.Махмутов, В.А.Сластенин, А.И.Субетто, Г.П.Шедровицкий и др.).

Теоретическую основу исследования составляют идеи компетентностного подхода в профессиональном образовании (В.И.Байденко, А.А.Вербицкий, Э.Ф.Зеер, И.А.Зимняя, А.М.Новиков, Г.В.Мухаметзянова, В.Л.Матросов, А.В.Хуторской, В.Д.Шадриков и др.); положения теории непрерывного образования (А.П.Владиславлев, Б.С.Гершунский, В.П.Зинченко, А.А.Кыверялг, А.М.Новиков, Г.В.Мухаметзянова и др.); работы по проблемам непрерывности и преемственности высшего профессионального образования (Н.Я.Виленкин, И.П.Егорова, В.В.Кондратьев, Л.Н.Журбенко, Ю.А.Кустов, М.А.Семина, В.Д.Шадриков и др.); основы формирования профессиональной компетентности учителей в системе непрерывного образования (А.А.Ангеловский, В.В.Афанасьев, В.А.Гусев, В.А.Далингер, Е.М.Ибрагимова, М.М.Кашапов, К.Г.Кожабаев, И.Г.Липатникова, В.Л.Матросов, П.Е.Решетников, О.А.Саввина, И.С.Сафуанов, В.А.Тестов, Т.И.Уткина, А.П.Чернявская, В.Д.Шадриков и др.); основные положения концепции фундирования школьных математических знаний в процессе математической подготовки студентов вузов (В.В.Афанасьев, Ю.П.Поваренков, Е.И.Смирнов, В.Д.Шадриков и др.); концепция профессионально-прикладной направленности обучения в школе и вузе (В.В.Афанасьев, Г.М.Возняк, Н.Д.Кучугурова, Э.А.Лактионова, А.Г.Мордкович, А.Б.Ольнева, А.А.Прокофьев, С.А.Розанова, Н.Х.Розов, Е.И.Смирнов, С.И.Федорова, Н.В.Чхаидзе и др.); концептуальные положения фундаментализации среднего и высшего профессионального образования (В.И.Андреев, А.А.Вербицкий, В.М.Монахов, Г.И.Ибрагимов, А.Ф.Иванов, Г.М.Ильмушкин, М.Клякля, В.В.Кондратьев, Л.Д.Кудрявцев, В.Н.Михелькевич, В.Л.Матросов, Г.В.Мухаметзянова, А.М.Новиков, Н.А.Читалин, В.Д.Шадриков и др.); работы, посвященные профильному обучению и профильной подготовке к школе (М.А.Артамонов, Р.М.Асланов, К.Ш.Ахияров, Т.П.Афанасьева, А.А.Прокофьев, М.В.Шабанова и др.); исследования, посвященные информатизации образования и использованию информационно-компьютерных технологий при обучении математике (Б.С.Гершунский, Я.А.Ваграменко, А.П.Ершов, Т.В.Капустина, С.Ф.Катержина, А.А.Кузнецов, В.М.Монахов, И.В.Роберт, В.С. Секованов, М.А.Осинцева и др.); концепция и технология концентрированного обучения в среднем и высшем профессиональном образовании (Г.И.Ибрагимов, А.А.Остапенко, В.Г.Колесников и др.).

Методы исследования: в работе использовалась совокупность теоретических и эмпирических методов исследования: *теоретические методы* – анализ и синтез, историко-логический анализ, абстрагирование и конкретизация, аналогия, моделирование; *эмпирические общие методы* – педагогический эксперимент, опытная работа, изучение и обобщение педагогического опыта и др.; *эмпирические частные методы* – анкетирование, изучение научно-методической литературы, учебников и учебно-методических пособий, документов по вопросам работы школ, ссузов и вузов, наблюдение, метод экспертных оценок.

Основные этапы исследования

На первом этапе (1995-2000 гг.) был осуществлен выбор направления исследования и разработан замысел научного исследования на основе анализа современных проблем и противоречий математического образования в педагогических и технических высших и средних учебных заведениях, изучения истории развития математического образования в России и ряде зарубежных стран, обобщения опыта работы учителей математики средних школ и собственного опыта преподавания математических дисциплин, проведен констатирующий и поисковый эксперименты.

На втором этапе (2000-2005 гг.) осуществлено обоснование теоретико-методологических и дидактико-методических основ исследования, намечен план реализации замысла, выявлен аппарат исследования, осуществлялась разработка проблемы преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» и ее подсистемах: «школа-вуз», «школа-колледж», «колледж-вуз», «школа-колледж-вуз». Проводилась разработка и экспериментальная проверка адекватности отбора содержания учебного материала с целью предварительного сопоставления с рабочей гипотезой и ее альтернативами: создан и апробирован ряд учебно-методических пособий и рекомендаций по математике для студентов педагогических и технических вузов, рабочие программы по математике для студентов педагогического факультета Набережночелнинского государственного педагогического института (НГПИ), факультативные курсы по математике на математическом и педагогическом факультетах НГПИ.

На третьем этапе (2005-2011 гг.) были сформулированы основные положения концепции преемственности и определено содержание математической подготовки на основе идей фундирования и наглядного моделирования и выявлены основные закономерности реализации в контексте формирования математической культуры и математической компетентности обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля. На основе фундирования опыта личности и наглядного моделирования содержания обучения математике проверялась эффективность дидактической модели преемственности и определения содержания математического образования в рамках формирующего эксперимента, факультативных курсов и адаптации учащихся школ к особенностям обучения в колледже и вузе (на базе автомеханического колледжа Камской государственной инженерно-экономической академии), где осуществлялось обобщение результатов исследования, оформлялся текст диссертации.

Экспериментальная база исследования. Опытное-экспериментальное исследования проводились под руководством автора в школах гг.Набережные Челны, Нижнекамска, Заинска, Азнакаева Республики Татарстан, а также в автомеханическом и строительном колледжах и на технических факультетах Камской государственной инженерно-экономической академии (ИНЭКА), технологическом колледже и факультете Набережночелнинского государственного торгово-технологического института (НГТТИ), механических факультетах Нижнекамского химико-технологического института (НХТИ), физико-математическом факультете Елабужского государственного педагогического института (ЕГПИ) (с 2001 года -

ЕГПУ), математическом факультете НГПИ и ряде других высших учебных заведений городов Набережные Челны, Нижнекамска.

Научная новизна исследования состоит в том, что в диссертации на основе интеграции идей фундирования и наглядного моделирования, сочетания компетентностного, личностно-деятельностного и интегративно-дифференцированного подходов разработана концепция преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования специалистов инженерно-технического профиля в системе «школа-колледж-вуз» и в ее подсистемах. В соответствии с данной концепцией:

- выявлены теоретико-методологические основы становления и развития идеи преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля на основе теории фундирования и наглядного моделирования:

- целостность, направленность и фундирующие механизмы отбора содержания, форм и средств обучения математике определяются задачами повышения качества и эффективности развертывания этапов, связующих линий, насыщенности и модельности объемов информации на всех уровнях общего и профессионального образования;

- структурообразующим фактором фундирования опыта личности и наглядного моделирования содержания, форм и средств профессионально-ориентированного математического образования специалистов на всех этапах и уровнях является формирование математической культуры и математической компетентности обучающихся;

- развитие математической культуры и математической компетентности обучающихся становится более эффективным, если фундирующие характеристики профессионально-ориентированного содержания математического образования охватывают все периоды профессионального становления специалистов на фоне устойчивого роста профессиональной мотивации;

- разработана и обоснована дидактическая модель реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» и ее подсистемах на основе фундирования базовых учебных элементов школьной математики и основных разделов математики, изучаемых в технических колледжах и вузах, развертывания спиралей фундирования и методов решения творческих, учебных и практико-ориентированных задач с широким использованием математических методов и применением информационно-коммуникационных технологий на уровне трансдисциплинарных взаимодействий;

- разработана комплексная технология реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз», основанная на концепциях фундирования и наглядного моделирования, предполагающих создание механизмов и условий (психологических, педагогических, организационно-методических, материально-технических) для актуализации и интеграции базовых учебных элементов школьной математики и знаний основных разделов математики, изучаемых в колледжах, с последующим теоретическим обобщением на основных разделах вузовской математики и расширением практического опыта для решения производственных и социально-экономических задач. Механизмы фундирования предполагают: развертывание

спиралей фундирования (знания, умения, навыки, дополнительные математические курсы; «Основы школьной математики» и «Введение в высшую математику»); иерархию математических методов, идей, алгоритмов, процедур; этапы и фазы развертывания школьных содержательных линий в базовые элементы содержания математической подготовки технического колледжа и вуза; актуализацию характеристик интеллектуальных и личностных качеств обучающихся, усиление эвристического и гуманитарного компонентов, вариативность решения учебных задач, наглядное и имитационное моделирование с использованием современных образовательных и информационно-коммуникационных технологий и др.;

- выявлен и обоснован комплекс дидактических требований к отбору и структурированию содержания математической подготовки специалистов инженерно-технического профиля: практико-ориентированность и интегративность технологии наглядного моделирования; комплексная учебно-методическая обеспеченность, основанная на новейших технологиях обучения математике и широкого использования ИКТ; вариативность и повышение предметно-информационной обогащенности учебного процесса; наличие учебного материала, направленного на формирование творческой активности; целостность проектирования содержания образования на основе концепции фундирования опыта личности обучающихся и наглядного моделирования в процессе обучения математике;

- определен комплекс организационно-педагогического обеспечения эффективной реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования на основе профессиональной направленности обучения математике в системе среднего (полного) общего, среднего и высшего профессионального образования в фундирующих компонентах поэтапного и преемственного развития содержания, средств, методов, форм (лабораторные работы, типовые расчеты, курсовые работы и проекты, математические эссе, расчетно-экспериментальные исследования с использованием ИКТ и др.); профессиональной ориентации обучающихся на основе принципов сознательности, самостоятельности и свободы выбора; целостности комплекса профессионально-ориентированных форм и средств подготовки учителей начальных классов, учителей математики средней школы, преподавателей математики технических колледжей и вузов.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что:

- обогащена теория преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования разработкой принципов определения и критериев отбора содержания и структуры фундирующих механизмов, обоснованием дидактических требований и организационно-педагогических условий реализации общепедагогического принципа преемственности в проектировании содержания инженерно-технического образования на примере непрерывного математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз»;

- дополнена теория и методика профессионального образования разработкой дидактических основ преемственности и определения содержания математического образования в целостной системе «школа-колледж-вуз», ориентированных на достижение следующих целей: формирование профессиональной ориентации и мотивации на инженерно-технические профессии на уроках математики; формирование представ-

лений о математике как универсальном языке науки, способствующем моделированию реальных явлений и процессов; овладение языком математики в устной и письменной форме, необходимыми знаниями для освоения инженерно-технической специальности на современном уровне; развитие логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, математического мышления и интуиции, творческих способностей; воспитание средствами математики культуры личности школьника через историю развития математической науки, понимания значимости математики для научно-технического прогресса;

- выявлена возможность устойчивого роста профессиональной мотивации и повышения эффективности довузовской математической подготовки учащихся в связи с переходом к профильному обучению на основе фундирования опыта личности и наглядного моделирования учебной деятельности. Определен состав следующих компонентов: профессиональное просвещение (профессиональная информация), профессиональная консультация, профессиональный отбор, профессиональная адаптация в контексте математической подготовки как педагогические условия преемственности обучения в техническом колледже или вузе, предполагающие сотрудничество технического вуза с образовательными учреждениями, предприятиями и организациями; проведение лабораторных работ по математике в профильных классах инженерно-технического направления; использование комплексов профессионально-ориентированных задач и математических задач с практическим содержанием различных уровней сложности для проведения профильных вступительных испытаний (собеседования) в технические колледжи и вузы;

- выявлены закономерности реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз»:

- целостность и направленность фундирующих механизмов содержания, форм и средств обучения математике в системе подготовки специалистов инженерно-технического профиля «школа-колледж-вуз» способствуют повышению качества и эффективности математического образования обучающихся на всех этапах общего и профессионального образования;

- структурообразующим фактором отбора содержания, форм и средств профессионально-ориентированного математического образования на всех этапах и уровнях в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля является формирование математической культуры и математической компетентности обучающихся;

- развитие математической культуры и математической компетентности обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» становится более эффективным, если фундирующие характеристики профессионально-ориентированного содержания математического образования охватывают все периоды профессионального становления специалиста инженерно-технического профиля в триаде «школа-колледж-вуз» на фоне устойчивого роста профессиональной мотивации.

Практическая значимость исследования заключается в том, что:

- разработаны программа и учебно-методическое обеспечение дополнительного математического курса (ДМК) «Основы школьной математики» для ликвидации пробелов в знаниях студентов технического вуза на основе стандарта основного общего и

среднего (полного) образования по математике, содержащие следующие разделы школьной математики: вычисления и преобразования; уравнения и неравенства; функции и их свойства; элементы векторной алгебры и геометрии; основы теории вероятностей;

- разработанные теоретические положения и практико-ориентированные методические рекомендации могут служить для учителей школ, руководителей образовательных учреждений и преподавателей технических колледжей и вузов основой для организации ориентированной непрерывной подготовки специалистов инженерно-технического профиля;
- методические рекомендации и разработанные учебно-методические материалы по проведению диагностических тестирований среди поступающих в технические колледжи и вузы, материалы контрольных работ и тесты по математике для определения уровней математической культуры и математических компетенций обучающихся могут быть эффективно использованы в практической деятельности школ, гимназий, лицеев, технических и педагогических колледжей и вузов, факультетах и центрах повышения квалификации преподавателей колледжей и вузов;
- разработанная методика отбора обучающихся в колледжах и вузах инженерно-технического профиля, в основу которого положены тест интеллекта и тест достижений, позволяет обеспечить адекватное становление и развитие базовых характеристик математической культуры и математической компетентности обучающихся. Эта методика может быть использована в практике средней и высшей технической школы для выявления уровня интеллектуального развития и степени усвоения ключевых понятий, отдельных тем, разделов и базовых элементов учебной программы по математике.

Достоверность и обоснованность основных положений и выводов исследования обеспечиваются корректным выбором исходных методологических позиций, комплексным использованием взаимодополняющих методов исследования, адекватных цели, задачам и предмету исследования; длительностью и вариативностью опытно-экспериментальной работы; проведением научных исследований в единстве с многолетней практической работой автора в профильных классах и техническом вузе; широким обсуждением результатов, полученных автором в процессе исследования, репрезентативностью выборки исследования, применением математической статистики для обработки экспериментальных данных.

Личное участие автора в получении научных результатов определяется разработкой концептуальных положений, общего замысла, технологии преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования, программы и методики эксперимента по исследуемой проблеме, в непосредственном осуществлении длительной и опытной экспериментальной работы на физико-математическом факультете Елабужского государственного педагогического университета, на факультетах математики и информатики, педагогики начального образования Набережночелнинского государственного педагогического института, на автомеханическом и строительном факультетах Камской государственной инженерно-экономической академии; в разработке методики отбора и приема обучающихся на первый курс колледжа и вуза инженерно-технического профиля вузов Набережных Челнов и Нижнекамска.

На защиту выносятся:

1. Концепция преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля на основе теории фундирования и наглядного моделирования, включающая теоретико-методологические и дидактические основы становления и развития преемственности, выявление совокупности теоретически обоснованных социально-экономических и психолого-педагогических факторов и предпосылок, а также требований и критериев отбора содержания, форм, методов и средств, определения уровня математической культуры и математической компетентности обучающихся на разных этапах общего и профессионального образования.

2. Модель преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования на основе концепции фундирования и наглядного моделирования в системе «школа-колледж-вуз», в основе которой лежит использование следующих механизмов фундирования: обеспечение преемственности дидактических модулей и спиралей фундирования (знания, умения, навыки, дополнительные математические курсы, рефераты и исследовательские работы и т.д.); иерархия математических методов, идей, алгоритмов, процедур, этапов и фаз развертывания базовых учебных элементов школьной математики (БУЭШМ) и основных разделов математики, изучаемых в технических колледжах и вузах, методов решения творческих, учебных и профессионально-ориентированных задач с использованием математики и информационно-коммуникационных технологий; проектирование комплексов профессионально-ориентированных задач в условиях выбора и неопределенности, основанное на преемственности содержания математической подготовки на различных уровнях образования.

3. Технология отбора и фундирования содержания математического образования как дидактического механизма обеспечения преемственности знаний, умений, навыков, методов и процедур в системе «школа-колледж-вуз» (диагностируемое целеполагание, методы и средства наглядного моделирования уровней глобальной структуры, локальной модельности профессионально – ориентированного содержания на основе теоретического и эмпирического обобщения, управление познавательной и творческой деятельностью обучающихся, интеграция блоков мотивации и спиралей фундирования базовых учебных элементов).

4. Организационно-педагогические условия эффективной реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля: осуществление перехода к учебному плану математической подготовки в техническом колледже и техническом вузе в совмещенной интегрированной системе «школа-колледж-вуз» и перевод основных разделов курса математики первого курса ВПО на первый курс СПО в соответствующем объеме; внедрение фундирования содержательных линий школьного курса математики в базовые элементы математической подготовки технического колледжа через ДМК «Основы школьной математики», а базовых элементов математической подготовки технического колледжа в базовые элементы математической подготовки технического вуза через ДМК «Введение в высшую математику»; изучение вводимых курсов осуществлять в форме концентрированного обучения в колледже и в вузе.

5. Уточнение сущности и особенностей преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе инженерно-технического образования. При этом выявлены три закономерности реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля.

Апробация результатов исследования. Основные положения исследования и научно-практические выводы нашли отражение в монографиях, учебных и учебно-методических пособиях, научных статьях и методических рекомендациях. Результаты исследования неоднократно обсуждались и получили одобрение на международных научно-практических конференциях, в том числе в XIV Всероссийском семинаре преподавателей математики педвузов (Орск, 1995); XV Всероссийском семинаре преподавателей математики педвузов, посвященном 200-летию РГПУ им.А.И.Герцена (Санкт-Петербург, 1996); IV Российско-украинском научно-техническом симпозиуме «Современные информационные технологии в науке, производстве и образовании» (Пенза, 2004); Международной научной конференции «Образование, наука и экономика в вузах. Интеграция в международное образовательное пространство» (Плоцк, Польша, 2006, 2008, 2010); VIII Международной научно-практической конференции «Современные проблемы науки и образования» (Алушта-Харьков, 2007); III Международной конференции, посвященной 85-летию Л.Д.Кудрявцева (Москва, 2008); Международной конференции «Резервы повышения производительности труда в современных условиях» (Казань - Набережные Челны, 2003); IV Международной научно-практической конференции «Проблемы образования в современной России и на постсоветском пространстве» (Пенза, 2004); XI Международной научно-методической конференции «Педагогический менеджмент и прогрессивные технологии в образовании» (Пенза, 2004); Международной научной конференции «Современное математическое образование и проблемы истории и методологии математики» (Тамбов, 2006); III Международной научно-методической конференции «Современные проблемы преподавателей математики и информатики» (Волгоград, 2006); V Международной конференции «Интеграция региональных систем образования» (Саранск, 2006); IV Международной научно-практической конференции «Внутривузовские системы обеспечения качества подготовки специалиста» (Красноярск, 2006); III Международной научной конференции «Математика. Образование. Культура» (Тольятти, 2007); XV Международной конференции «Математика. Образование» (Чебоксары, 2007); «Международных Колмогоровских чтениях - V» (Ярославль, 2007); VII Международной научной конференции «Наука и образование» (Белово, 2008); VI Международной научно-практической конференции «Управление непрерывным образованием: структура, содержание, качество» (Екатеринбург, 2008); VI Международной конференции «Педагогический процесс как культурная деятельность» (Самара, 2008); Международной научно-технической и образовательной конференции «Образование и наука – производству» (Набережные Челны, 2010); XXVI Всероссийском семинаре преподавателей математики университетов и педагогических вузов «Новые средства и технологии обучения математике в школе и вузе» (Самара, 2007); XXVIII Всероссийском семинаре преподавателей математики университетов и педагогических вузов «Проблемы преемственности в обучении математике на уровне

общего и профессионального образования» (Екатеринбург, 2009); Международной научно-практической конференции «Современное движение в науке и образовании: математика и информатика» (Архангельск, 2010), а также на всероссийских, республиканских, региональных и межвузовских научно-практических конференциях в гг. Набережные Челны, Казань, Калуга, Уфа, Нижнекамск, Пенза, Йошкар-Ола, Ижевск, Пермь, Екатеринбург, Челябинск, Вологда, Самара, Стерлитамак, Махачкала, Москва, Ростов-на-Дону, Кемерово, Курск и др.

Структура работы. Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения, списка использованной литературы и приложений.

Основное содержание работы

Во введении обосновывается актуальность темы исследования на основе анализа научной и научно-методической литературы, определены противоречия между необходимостью формирования у будущих специалистов инженерно-технического профиля высокого уровня математической подготовки и неразработанностью дидактических и методических основ преемственности математической подготовки, определяются цель, объект и предмет исследования, формулируются гипотеза и задачи исследования, определяются его методологические и теоретические основы, указываются методы исследования, приводятся сведения, подтверждающие достижения и обоснованность полученных результатов, формулируется научная новизна, раскрываются теоретическая и практическая значимость исследования, формулируются основные положения, выносимые на защиту.

В первой главе - «Теоретико-методологические основы преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» - раскрываются современные методологические подходы к изучению проблемы преемственности различных уровней системы образования, состояние проблемы преемственности профессионально-ориентированного математического образования в системе «школа-колледж-вуз», анализируется уровень теоретической разработанности различных аспектов проблемы преемственности математической подготовки специалистов инженерно-технического профиля.

Исследование показало, что, несмотря на большое количество исследований по проблеме преемственности в системе образования, до настоящего времени не представлено определение данного феномена, которое могло бы адекватно соответствовать эффективности механизмов решения проблемы стыковки предметных образовательных программ разного уровня. Изучение существующих подходов к выявлению сущности преемственности в образовании в контексте предмета нашего исследования позволило выделить взаимосвязанную иерархическую систему из трех определений, охватывающих соответственно уровни общего (преемственность в образовании), особенного (преемственность в профессионально-ориентированном математическом образовании) и конкретного (преемственность в обучении математике).

Преемственность в образовании - это общепедагогический принцип, требующий постоянного обеспечения неразрывной связи между отдельными сторонами, этапами и ступенями образования и внутри них; расширения и углубления компетенций, приобретенных на предыдущих этапах образования; преобразования отдельных представлений и понятий в стройную систему общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с содержанием, формами и методами обучения, динамикой и тенденциями качественных изменений в личности обучающихся.

Преемственность в профессионально-ориентированном математическом образовании - это общепедагогический принцип, требующий по отношению к изучению математических и естественнонаучных дисциплин постоянного обеспечения неразрывной связи между отдельными сторонами, этапами и ступенями обучения и внутри них в направлении профессионального развития; расширения и углубления математической культуры и математических компетенций, приобретенных на предыдущих этапах обучения; преобразования отдельных представлений, определений и понятий в стройную систему математических, общекультурных и профессиональных компетенций в соответствии с содержанием, формами и методами обучения при качественном повышении уровня математической культуры и математической компетентности обучающихся.

Преемственность в обучении математике - это дидактический принцип, требующий в обучении математике постоянного обеспечения неразрывной связи между отдельными математическими дисциплинами, разделами и темами обучения математике и внутри них; расширения и углубления математической культуры и математических компетенций, приобретенных на предыдущих этапах обучения; преобразования отдельных математических представлений, определений и понятий в стройную систему математических компетенций в соответствии с содержанием, формами и методами обучения при повышении уровня математической культуры и математической компетентности обучающихся.

Математическая подготовка в системе среднего и высшего профессионального образования направлена на формирование математической культуры будущего специалиста как ценностной совокупности математических знаний, умений и навыков, специальных методов и процедур, являющихся основой для успешного изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин. Одновременно с этим в технических учебных заведениях математическое образование, базирующееся на знаниях школьной математики, имеет целью формирование математической компетентности выпускника колледжа или вуза как его способности и готовности к эффективному применению математических знаний и умений при решении профессионально-ориентированных задач, возникающих в практической деятельности специалиста инженерно-технического профиля и его творческого саморазвития. Нами различаются понятия математическая культура и математическая компетентность специалиста инженерно-технического профиля на уровне среднего и высшего профессионального образования (Л.Н.Журбенко, Ю.А.Кустов, С.А.Розанова, В.Д.Шадриков и др.). *Под математической культурой специалиста инженерно-технического профиля (выпускника технического колледжа или вуза) мы понимаем сформированную ценностную систему математических знаний, умений и навыков, специальных методов и процедур, достигнутую в процессе изучения математиче-*

ских, естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин на всех этапах общего и профессионального образования и являющуюся основой для успешного самообразования, профессиональной деятельности и развития.

Математическая компетентность специалиста, в отличие от математической культуры, предполагает способность и готовность применить математические знания (Г.М.Ильмушкин, В.Л.Матросов, В.В.Кондратьев, В.Н.Михелькевич, Н.А.Читалин и др.), умения, навыки и способы деятельности на практике. *Математическая компетентность специалиста инженерно-технического профиля – это способность и готовность применить математические знания, умения, навыки и способы деятельности для решения профессиональных задач математическими методами, применяя, по мере необходимости, современные методы проектирования, математического и компьютерного моделирования на основе творческой самореализации.* Востребованность высшего профессионального образования и его доступность создали ситуацию, когда математику в колледжах и вузах вынуждены изучать огромные массы студентов, которые не всегда проявляют интерес к ней. Это, в первую очередь, относится к техническим вузам, где математика является общеобразовательной дисциплиной. В этой связи обостряется проблема согласования учебных программ и учебников по математике. С одной стороны, характерной чертой математического образования всегда было углубленное изучение предмета. С другой стороны, при относительно слабой подготовке выпускников средней школы возникает необходимость подготовки и выпуска таких учебников и учебных пособий, которые заинтересовали бы большинство студентов колледжей и вузов и были бы им доступны. Существует значительный разрыв между слабым знанием школьного курса математики абитуриентами, поступающими в вузы, с одной стороны, и высоким уровнем требований по математике в высшей технической школе – с другой. Для преодоления этого недостатка при подготовке специалиста инженерно-технического профиля, способного решать профессиональные задачи на высоком научно-техническом уровне, необходима организация непрерывной математической подготовки обучающихся в течение всего периода обучения в средней и высшей школе на основе преемственности в обучении как одного из дидактических принципов, направляющих педагогическую деятельность и учебный процесс в целом.

Эффективность взаимодействия школьного и вузовского образования в немалой степени зависит от решения проблемы совместимости стандартов основного общего, среднего (полного) и высшего профессионального образования, а также организации учебного процесса в средней и высшей школе. К числу этих проблем относятся: 1) определение содержания образовательных областей в соответствии с профилем обучения и обеспечение взаимосвязи в содержании, организационных формах и методах обучения в средней школе и вузе; 2) возможность применения различных форм сотрудничества средних школ с вузами (открытие классов, спрофилированных на конкретный вуз, совместные научно-методические конференции, научно-исследовательская работа и т.п.); 3) обеспечение как школьного по итогам ЕГЭ, так и вузовского контроля уровня общеобразовательной подготовки учащихся, степени их готовности к продолжению обучения в высшей школе; 4) согласование учебных программ, по которым занимаются учащиеся средних школ, с содержанием учебных программ вузов; 5) повышение уровня развития ресурсного обеспечения образовательного процесса в

средней общеобразовательной школе, учреждениях ВПО и т.д. Практическая реализация непрерывного математического образования в системе «колледж-вуз» в настоящее время происходит весьма болезненно и далека от совершенства. В некоторых вузах при приеме выпускников колледжей в первую очередь учитывают изучение математики в колледжах только в объеме определенных в учебном плане часов. При этом не рассматривается содержание математического образования студента в колледже и при дальнейшем обучении в вузе не учитывается уровень его математической подготовки. Математическая подготовка в вузах инженерно - технического профиля для выпускников технических (на практике наблюдаем не только технических) колледжей проводится, как правило, по сокращенной программе. Время, отводимое для изучения математики в вузе, и ее содержание во многих случаях не учитывает естественно-научную, в том числе и математическую подготовку студента в колледже.

Введение ГОС СПО и ГОС ВПО второго поколения не устранило проблему нарушения преемственности при поступлении выпускников учреждений среднего профессионального образования в вузы. Нескоординированность стандартов среднего и высшего профессионального образования приводит к тому, что выпускник учреждения СПО при дальнейшем обучении в вузе вынужден пройти учебный материал по сокращенной (ускоренной) программе или путем перезачета уже изученных студентом дисциплин или их разделов. Сложность заключается в том, что дисциплины с одинаковыми названиями в различных образовательных учреждениях могут иметь различный объем часов и разное содержание. Поэтому простой перезачет дисциплины, имеющий одинаковое название в ссузе и вузе, невозможен. Необходимо сверять их содержание и объем. Система перезачетов при таких условиях является чисто субъективной и приводит к нарушениям преемственности непрерывного образования в системе «колледж-вуз».

Подготовка конкурентноспособных специалистов инженерно-технического профиля требует совершенствования математического образования обучающихся на всех уровнях образовательного цикла, начиная с начальной школы и заканчивая средним и высшим профессиональным образованием. Проблема математического образования тесно переплетается с проблемой формирования математической культуры и овладения математической компетентностью обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля. Математическая культура и математическая компетентность – это ключевые показатели уровня образованности любого выпускника вуза естественнонаучного направления, а для специалиста инженерно-технического профиля - в особенности.

Проблема преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля характеризуется следующими тенденциями: возрастание требований к математической подготовке обучающихся на каждом уровне образовательной системы: общеобразовательная школа, колледж, вуз; интеграция содержания, приемов и методов освоения математики в школе, колледже и вузе на основе ФГОС СПО и ВПО в соответствии с потребностями промышленных предприятий региона, выступающих основными заказчиками специалистов инженерно-технического профиля на рынке труда; взаимосвязь содержательных линий математической подготовки на всех уровнях и этапах инженерно-технического

образования позволяет выделить и рассматривать в качестве дидактического механизма реализации преемственности содержания математического образования принципа теоретического и эмпирического обобщения на основе фундирования опыта личности и наглядного моделирования в обучении математике.

Во второй главе - «Концепция преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» - дано обоснование концепции преемственности математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля, разработаны ее дидактические и методические основы. Она построена на основе теории фундирования, выдвинутой В.Д.Шадриковым и Е.И.Смирновым, с учетом усиления теоретической и практической составляющей математической подготовки специалиста инженерно-технического профиля (техника, бакалавра, дипломированного специалиста, магистра). Фундирование ориентировано на обеспечение непрерывности процесса становления личности специалиста в системе образования при переходе с одного уровня на последующий и осуществляется на основе создания механизмов и условий (психологических, педагогических, организационно-методических, материально-технических) для актуализации и интеграции базовых учебных элементов школьного математического образования и содержания математической подготовки среднего и высшего профессионального инженерно-технического образования с последующим теоретическим обобщением в направлении профессионализации знаний и формирования личности специалиста инженерно-технического профиля. Применительно к математическому образованию концепция фундирования предполагает развертывание в процессе математической подготовки студентов технического колледжа или вуза следующих компонентов: определение, анализ и механизмы реализации содержания уровней базовых школьных элементов и видов деятельности (знания, умения, навыки, методы, идеи, алгоритмы и процедуры, содержательные линии, характеристики личностного опыта); определение, анализ и механизмы реализации содержания уровней и этапов (профессионального, фундаментального и технологического) развертывания базовых элементов математической подготовки инженерно-технического образования; проектирование индивидуальных образовательных траекторий и развития самостоятельности студентов (диагностируемое целеполагание, наглядное моделирование уровней глобальной структуры преемственности, локальной модельности видового освоения, механизмы управления познавательной и творческой деятельностью студентов колледжа или вуза, дидактические модели, блоки формирования профессиональной мотивации в освоении базовых учебных элементов и видов деятельности, вариативность способов решения педагогических и учебных задач); определение уровня развития математической культуры и математической компетентности студентов технического колледжа или вуза в процессе реализации реальных технических и технологических процессов и решения профессионально-ориентированных задач с практическим содержанием математическими методами.

Обобщенная схема фундирования школьных содержательных линий в базовые элементы математической подготовки технического колледжа и вуза в системе «школа-колледж-вуз» представлена на рис. 1, где Γ – геометрическая, Φ – функциональная, \mathbb{C} – числовая, T – тождественных преобразований, U – уравнений и неравенств, S –

стохастическая содержательные линии школьного курса математики. Предложенная обобщенная схема фундирования БУЭШМ, базовых элементов математической подготовки колледжа в базовые элементы математической подготовки технического вуза через ДМК «Основы школьной математики» и ДМК «Введение в высшую математику» позволяет построить модель преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля.

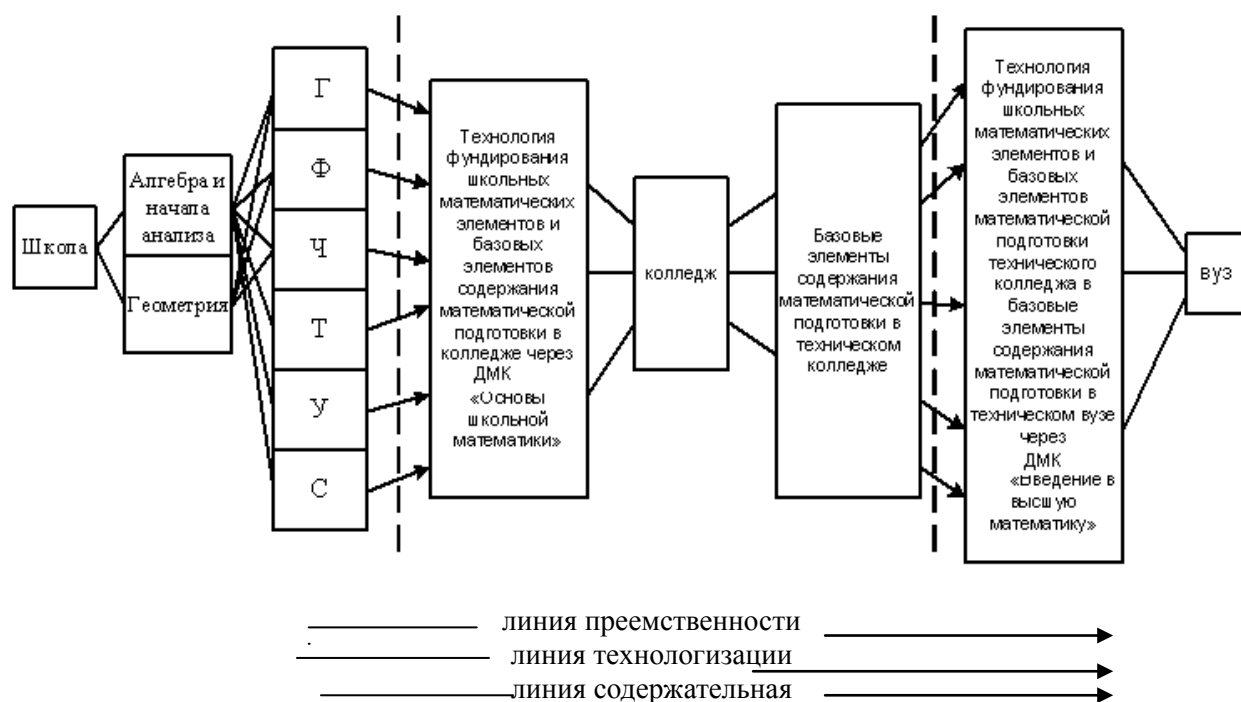
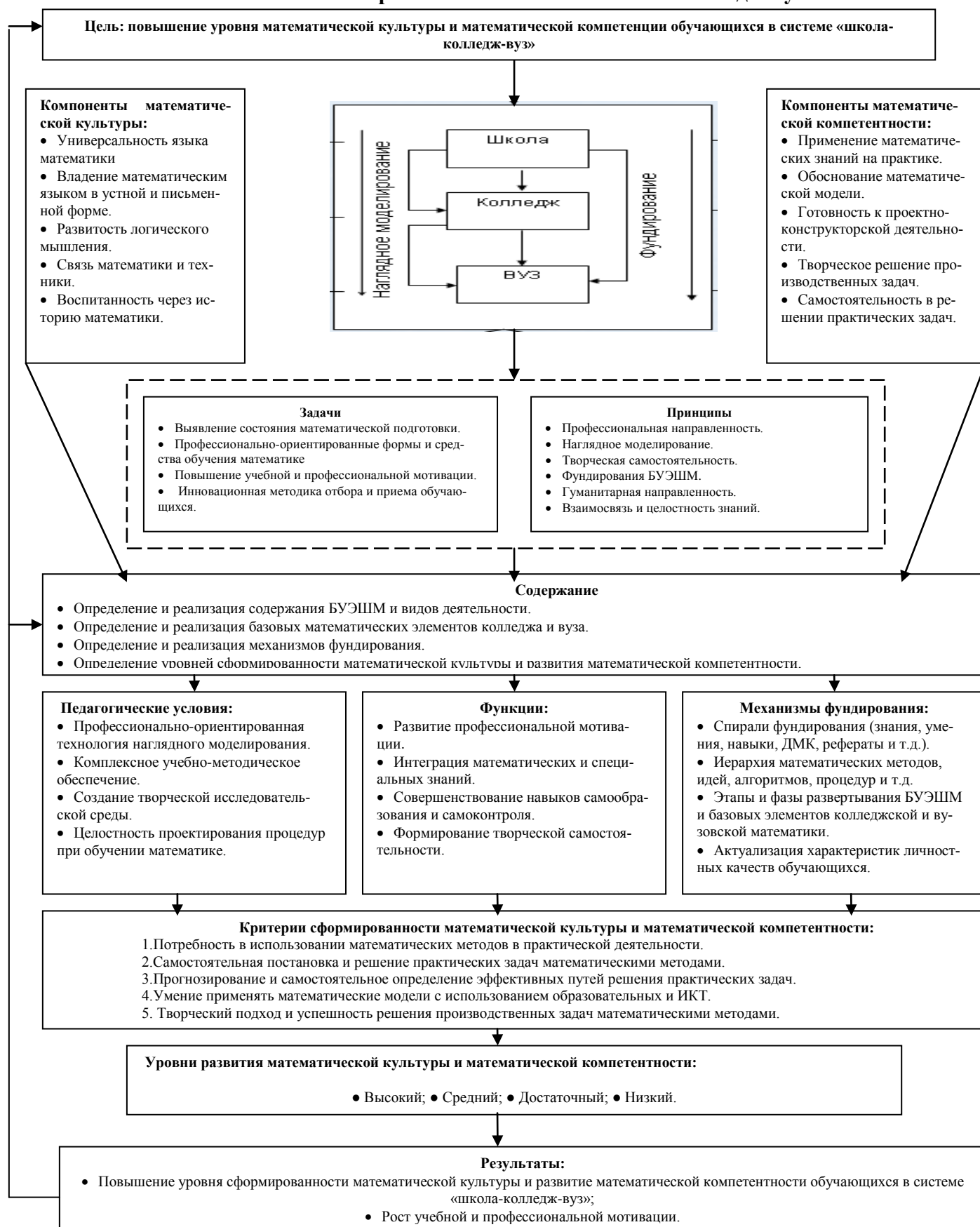


Рис.1. Обобщенная схема фундирования БУЭШМ в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля

Модель преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля состоит из цели, задач, принципов и содержания по определению уровня сформированности математической культуры и математической компетентности обучающихся. В результате реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования определены критерии сформированности математической культуры и математической компетентности на основе выполнения педагогических условий, принципов и механизмов фундирования БУЭШМ в математическую подготовку студентов технических колледжей и вузов. Результатом реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» является повышение уровня сформированности математической культуры и владение математической компетентностью обучающимися на каждом уровне инженерно-технического образования (Схема 1).

Модель преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз»



Для интегрированной системы «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля преемственность математической подготовки студентов технического вуза предполагает фундирование содержательных линий школьного курса математики в базовые элементы математической подготовки технического колледжа через ДМК «Основы школьной математики». В свою очередь, с целью сохранения преемственности математической подготовки студентов технического вуза осуществляется фундирование базовых элементов математической подготовки технического колледжа в базовые элементы математической подготовки технического вуза через ДМК «Введение в высшую математику». Преемственность содержательных школьных линий и основных разделов курса математики в техническом колледже и техническом вузе через вводимые курсы «Основы школьной математики» и «Введение в высшую математику» в совмещенной интегрированной системе «школа-колледж-вуз» представлена на рис.2.

Исследование показало, что преемственность математической подготовки в многоуровневой системе ИТО «школа-колледж-вуз» наиболее эффективно реализуется, если: осуществляется переход к учебному плану математической подготовки в техническом колледже и техническом вузе в совмещенной интегрированной системе «школа-колледж-вуз» и перевод основных разделов курса математики первого курса ВПО на первый курс СПО в соответствующем объеме; происходит внедрение фундирования содержательных линий школьного курса математики в базовые элементы математической подготовки технического колледжа через ДМК «Основы школьной математики», в свою очередь происходит внедрение фундирования базовых элементов математической подготовки технического колледжа в базовые элементы математической подготовки технического вуза через ДМК «Введение в высшую математику»; вводимые курсы «Основы школьной математики» в СПО и «Введение в высшую математику» в ВПО наиболее эффективно могут быть освоены в форме концентрированного обучения (Г.И.Ибрагимов) в течение двух-трех недель в колледже и от одной до двух недель в вузе при ежедневной организации обучения.

Реализация механизма фундирования позволяет довести до сознания студента, что в процессе подготовки к своей будущей специальности почти всегда приходится изучать многое такое, чем в дальнейшей работе он непосредственно пользоваться не будет. Однако без этих знаний специалист сформироваться не может. Эти знания входят неотъемлемой частью в ту систему знаний, в тот фундамент, на котором строится все его обучение. Так, инженеру в цехе или на строительстве не придется ни дифференцировать, ни интегрировать. Но без дифференцирования и интегрирования он не может понять основ теории сопротивления материалов, электротехники, теории механизмов, теории оболочек и т.д., т.е. без знания математики он не станет настоящим инженером.

Выявленные варианты преемственности школьных содержательных линий и основных разделов курса математики в техническом колледже и (или) вузе через вводимые ДМК позволили вычленить основные характеристики преемственности математического образования в системе «школа-колледж-вуз», включающие четыре блока: теоретико-методологические основы, методическую систему, направления реализации и модель подготовки специалиста в этой системе.

Первый блок (теоретико-методологические основы преемственности) объединяет теоретико-методические системы математической подготовки учащихся в основной и полной средней школе, а также теоретико-методологические основы математической подготовки обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» и ее подсистемах: «школа-вуз», «школа-колледж», «колледж-вуз», «школа-колледж-вуз» и внутривузовская подготовка специалиста инженерно-технического профиля.

Второй блок (методическая система преемственности) включает следующие элементы: цели обучения и воспитания, содержание, средства, методы и формы обучения, новые технологии в обучении, самостоятельная работа, самообучение на каждом этапе математической подготовки, организация контроля обучающихся как со стороны обучающихся (учителей школ, преподавателей колледжей и вузов), так и со стороны самих обучаемых (учащихся школ и студентов колледжей и вузов) на каждом этапе и уровне образования: школа, колледж, вуз.

Третий блок реализации концепции преемственности включает в себя несколько направлений.

- *Подготовка учителей начальных классов, способных развивать математическое мышление учащихся, которая обеспечивается:*

- разработкой и введением в учебный процесс педагогических факультетов практикумов, спецкурсов, факультативных занятий по математике и актуальным вопросам теории и методики обучения математике в начальных классах;
- введением дополнительной специализации на педагогических факультетах по направлениям фундаментализации математического образования будущих учителей начальных классов;
- организацией переподготовки и повышения квалификации учителей начальных классов при педагогических вузах и образовательных учреждениях различного типа.

- *Подготовка учителей математики средней школы в педагогических вузах, способных формировать у учащихся навыки учебного труда и потребность в овладении знаниями инженерно-технических профессий, которая связана с:*

- разработкой и введением в учебный процесс математических факультетов спецпрактикумов по школьной математике с использованием заданий ЕГЭ в течение всех лет обучения;
- выполнением дипломных (итоговых) работ по проблемам школьного математического образования с использованием современных пакетов ИКТ, в том числе математической подготовки в профильных классах инженерно-технического направления;
- организацией переподготовки и повышения квалификации учителей математики при педагогических вузах с приглашением руководителей и специалистов органов управления образования и производственных объединений.

- *Непрерывность математической подготовки студентов технических колледжей и вузов в области математики и общенаучных дисциплин, которая обеспечивает формирование математической культуры и математической компетентности введением в математическую подготовку обучающихся профессионально-ориентированных задач; повышением роли организации самостоятельной работы обучающихся и самообучения, применяя образовательные и ИКТ.*

целесообразнее принимать непосредственное участие ученым и научным работникам технических вузов. Но основное направление профилизации учащихся происходит через математическое образование на уроках математики. Содержание курсов предпрофильной подготовки и профильного обучения должно учитывать преемственность в обучении, особенно при обучении математике.

Значительное место в изучении проблемы преемственности математической подготовки обучающихся по инженерно-техническим специальностям занимает эффективность и направленность отбора и приема студентов в колледжи и вузы инженерно-технического профиля. В связи с переходом к профильной дифференциации обучения в полной средней школе комплектование групп в колледжах значительно облегчается, так как основную работу в этом направлении берет на себя школа. Отбор и прием в колледж целесообразно проводить с использованием тестов, нацеленных на диагностику умственного развития поступающих. В нашем исследовании применялись два вида вопросника, подготовленные на основе тестов интеллекта и достижений.

Первый вопросник составлен на основе «*теста интеллекта*», в основе которого является *форма* задания: испытуемые должны выявить некоторые закономерности. Этот вопросник должен дать представление о структуре интеллекта и способностях испытуемого и предназначен для измерения уровня интеллектуального развития. Второй вопросник составлен на основе «*теста достижений*», где основой является не форма, а *содержание* задания. Он позволяет выявить знания в предметной области (в нашем случае — в области математики). Этот вопросник ориентирован на измерение степени усвоения ключевых понятий, отдельных тем, разделов и элементов учебной программы, позволяет соотнести уровень достижений учащегося по данному предмету (математике) в целом и по отдельным существенным его разделам с аналогичными показателями в исследуемой группе.

Третья глава - «Организационно-педагогическое обеспечение реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» - раскрывает вопросы подготовки и переподготовки учителей начальных классов для реализации принципа преемственности математической подготовки учащихся при переходе из начальной школы в среднюю; вопросы подготовки и переподготовки учителей математики для реализации принципа преемственности математической подготовки учащихся в средней общеобразовательной школе; обеспечивает довузовскую математическую подготовку учащихся в профильных инженерно-технических классах средней общеобразовательной школы; профориентационную работу общеобразовательной школы на инженерно-технические специальности в сочетании с предпрофильной подготовкой и профильным обучением учащихся.

Многолетний опыт преподавания математики в техническом вузе и экспериментальные данные показывают, что преемственность содержательных линий школьного курса математики и основных разделов курса математики в техническом вузе в традиционной системе «школа-вуз» нарушается. *Довузовская математическая подготовка* учащихся в профильных классах средней общеобразовательной школы выступает как необходимое условие к продолжению обучения в техническом вузе. С одной стороны, математическая подготовка учащихся старших классов в школах с

профильным обучением становится различной. Эти различия заметны не только в пределах различных школ, сельских и городских, но и в пределах одной и той же школы. С другой стороны, с введением ЕГЭ и приемом выпускников школ в вузы по итогам ЕГЭ математическая подготовка учащихся сводится к натаскиванию учащихся по заданиям ЕГЭ прошлых лет.

Разработка проблемы преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования требует решения ряда организационных и методических вопросов. Так, например, к организационным вопросам реализации преемственности математической подготовки в системе «школа-вуз» относятся подбор заданий по математике для организации диагностики знаний студентов первого курса с учетом ГОС ВПО по математике; диагностика знаний студентов, т.е. определение подготовленности студентов первого курса к усвоению стандарта ВПО по математике; определение содержания и объема дополнительного учебного материала по математике в зависимости от результатов диагностики знаний студентов и распределение его в течение первого семестра или всего первого учебного года; организация обучения студентов первого курса для ликвидации пробелов в математической подготовке; подбор и расстановка преподавателей математических кафедр для работы со студентами в группах выравнивания и их материальное вознаграждение; участие каждой выпускающей кафедры технического вуза в открытии профильных классов с учетом потребности специалистов города и региона; участие математических кафедр в организации работы профильных классов естественно-научного и инженерно-технического направления; участие технических вузов через систему дополнительного образования в подготовке и переподготовке учителей, работающих в профильных классах естественнонаучного и инженерно-технического направлений.

В процессе реализации преемственности в математической подготовке студентов инженерно-технических специальностей решается ряд методических вопросов. Во-первых, определение содержания материалов по математике, используемых для проведения диагностики знаний студентов первого курса; во-вторых, определение содержания проводимых занятий по математике в группах выравнивания после проведения диагностики знаний студентов. В программу по математике для диагностики знаний студентов включены основные разделы школьной математики: алгебра и начала анализа, геометрия. Такая диагностика знаний студентов позволяет выявить «болевые» точки каждого студента и определить содержание дальнейшей математической подготовки студентов с учетом их будущей специальности. Она применяется в Камской государственной инженерно-экономической академии (ИНЭКА). Анализ показывает, что студенты, принятые как по бюджету, так и на договорной основе, показывают одинаковые результаты по естественнонаучным дисциплинам, хотя оценки ЕГЭ у них отличаются.

Из анализа полученных результатов мы сделали вывод о том, что необходима дополнительная подготовка студентов по математике при обучении в техническом вузе. В противном случае студент, не владеющий школьной программой, не может владеть и вузовской. Нами подготовлена программа дополнительного математического курса (ДМК) «Основы школьной математики» для ликвидации пробелов в знаниях студентов первого курса. Вводимый нами ДМК «Основы школьной матема-

тики» составлен на основе стандарта основного общего и среднего (полного) образования по математике и состоит из базовых элементов, необходимых в курсе математики инженерно-технического образования. Курс содержит следующие разделы школьной математики: вычисления и преобразования; уравнения и неравенства; функции и их свойства; элементы векторной алгебры и геометрии; основы теории вероятностей.

При подготовке программы изучения школьной математики на первом курсе мы придерживались преемственности содержания математической подготовки на основе фундаментальных понятий школьной математики, так как они составляют основу для дальнейшего продвижения студента в профессиональном образовании. Фундирование осуществлялось на основе создания механизмов и условий для актуализации и интеграции базовых учебных предметов общего образования и вузовских знаний с последующим теоретическим обобщением и расширением практического опыта будущего специалиста инженерно-технического профиля.

Очень важным инструментом в профессионально-ориентированном математическом образовании в профильных классах могут служить лабораторные работы по математике. Необходимость их введения продиктована в наши дни еще тем, что в профильных классах естественно-научного направления должны быть усилены творческое начало в учебном процессе, внедрение научно-исследовательских проектов, самостоятельный познавательный поиск учащихся.

Прикладные задачи тесно переплетаются с лабораторными работами по математике. Они по своему содержанию очень близко находятся к математическим задачам с практическим содержанием или к профессионально-ориентированным математическим задачам. Основное отличие математических задач с практическим содержанием от прикладных задач состоит в том, что они уже сформулированы, по форме не отличаются от других математических (арифметических, алгебраических, геометрических) задач. Но в отличие от обычных математических задач, здесь требуется найти при решении конкретные данные, понятные школьнику или расширяющие его кругозор. При решении таких задач не важен метод решения задачи, а важен результат. Этот результат сопоставляется с данными в реальной действительности. К таким результатам можно отнести, например, скорость самолета, скорость автомобиля, количество жителей населенного пункта, объем воды в ведре, производительность труда и т.д. Для учителей начальных классов весьма полезным учебным пособием по математике можно считать задачник Сергея Александровича Рачинского «1001 задача для умственного счета», изданный И.И.Бавриным, в котором представлены исключительно задачи с практическим содержанием. Такие задачи приучают учащихся к пониманию реальной действительности, готовя их к всевозможным жизненным ситуациям. Задачи с практическим содержанием могут быть использованы также в средних и старших классах средней общеобразовательной школы, их необходимо рассматривать на каждом уроке, при закреплении пройденного материала, во время проведения контрольных и зачетных работ. Они позволяют наглядно и за более короткий срок освоить учащимися законы математики (арифметики, алгебры, геометрии). Их можно широко использовать в профильных классах естественно-научного и инженернотехнического направлений.

Особое место в обеспечении преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования учащихся занимает

профориентационная работа в школе. В организации и проведении профориентационной работы заинтересованы как общеобразовательные школы, так и технические вузы. Специфика факультетов вуза, безусловно, определяет форму профориентационной работы с учащимися школ, особенно старших классов. В то же время многие виды деятельности являются общими для всех факультетов. Развитие профессионального интереса, склонностей и математических способностей в довузовский период достигается системой длительного целенаправленного воздействия через школы юных исследователей, очную школу юных математиков (ЮМШ), летнюю и зимнюю физико-математические школы (ЛФМШ и ЗФМШ) и последовательностью проведения школьных, городских, региональных и республиканских олимпиад, конкурсов, турниров разного интеллектуального уровня. Как показывает опыт, длительная профориентация с почти постоянным контингентом школьников на протяжении трех и более лет является более продуктивной, чем краткосрочная.

Организационно-методическое обеспечение реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» в условиях профильного обучения формирует у учащихся новые смыслы: учащиеся всех классов, начиная с начальной школы, обновляют и дополняют ранее приобретенные знания и умения по математике, особенно практического направления, расширяют свой кругозор, повышают уровень сформированности математической культуры и развития математической компетентности, развивают способности, необходимые для получения специальности и профессии в среднем или высшем профессиональном инженерно-техническом образовании.

В четвертой главе - «Опытно-экспериментальная работа по реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математической подготовки в инженерно-техническом образовании» - представлены результаты опытно-экспериментальной работы в каждой подсистеме («школа-вуз», «колледж-вуз», «школа-колледж», «школа-колледж-вуз»), показаны роль и место в преемственной системе математической подготовки ДМК «Основы школьной математики» и «Введение в высшую математику». Определены уровень сформированности математической культуры и математической компетентности обучающихся в ходе выполнения специально подобранных заданий в виде контрольных работ и тестов.

Ход и результаты исследования прошли многолетнюю **опытно-экспериментальную проверку**. Поскольку предметом исследования являлась целостная система, охватывающая все звенья системы общего и профессионального ИТО «школа-колледж-вуз», постольку опытно-экспериментальная работа отличалась спецификой. Последняя заключалась в том, что необходимо было выделить несколько основных подсистем, внутри которых осуществлялась разработанная нами преемственность содержания математической подготовки обучающихся посредством использования организационных, педагогических и научно-методических средств и условий. Подчеркнем, что ведущим дидактическим механизмом обеспечения преемственности содержания математической подготовки на «стыках» элементов подсистем являлся механизм включения фундирующих конструкторов преемственности содержания обучения математике, в том числе, разработка и внедрение

дополнительных учебных курсов, направленных на заполнение имевших место пробелов. Следует особо отметить, что включение этих дополнительных курсов сопровождалось организационно-педагогической и методической поддержкой обучающихся и обучающихся, направленной на мотивирование их активного включения в соответствующую деятельность.

На этапе исследования преемственности содержания математической подготовки в системе «школа-вуз» решались следующие опытно-экспериментальные задачи: подбор заданий по математике для организации диагностики знаний студентов 1-го курса с учетом ГОС ВПО по математике; диагностика знаний студентов, т.е. определение подготовленности студентов 1-го курса к усвоению стандарта ВПО по математике; определение содержания и объема дополнительного учебного материала по математике в зависимости от результатов диагностики знаний студентов и распределение его в течение первого семестра или всего первого учебного года; организация обучения студентов 1-го курса для ликвидации пробелов в математической подготовке; подбор и расстановка преподавателей математических кафедр для работы со студентами в группах выравнивания и их материальное вознаграждение; участие каждой выпускающей кафедры технического вуза в открытии профильных классов в городе и своем регионе с учетом потребности специалистов города и региона; участие математических кафедр в организации работы профильных классов естественно-научного и инженерно-технического направления; участие технических вузов через систему дополнительного образования в подготовке и переподготовке учителей, работающих в профильных классах естественнонаучного и инженерно-технического направлений.

Изучение вопроса показало, что многие специалисты, преподаватели математических кафедр технических вузов отмечают слабую математическую подготовку студентов, поступающих в вузы по итогам ЕГЭ. Так, например, диагностика уровня знаний по математике у студентов первого курса всех технических специальностей (246 человек), принятых в Камскую инженерно-экономическую академию (ИНЭКА) в 2007 году, показала, что полные ответы дали (полностью правильно решили) по всем заданиям теста 2 человека (менее 1%), более половины заданий выполнили 28 человек (11,3 %), менее половины заданий - 70,4% студентов и ни одного задания теста не выполнили 45 человек (18,3 %).

Эффективность изучения математики в техническом вузе через вводимый ДМК «Основы школьной математики» продемонстрирована на базе автомеханического факультета Камской государственной инженерно-экономической академии (2006-2008 гг.). Ежегодно в течение последних лет в начале первого семестра на первом курсе проводилось диагностическое тестирование в двух параллельных группах как среди выпускников общеобразовательных школ, так и среди выпускников технических колледжей. Контрольные и экспериментальные группы к началу учебного года были в одинаковых условиях: количество студентов, принятых на договорной основе и по бюджету, примерно одинаково. Количество баллов, полученных по ЕГЭ и на вступительных экзаменах, также примерно одинаково.

В качестве демонстрации предлагаем результаты диагностического тестирования выпускников школ 2006 года (табл. 1). Из этой таблицы следует, что уровень

школьной математической подготовки студентов первого курса достаточно низкий в обеих обследуемых группах.

Таблица 1

Результаты диагностического тестирования среди выпускников общеобразовательных школ, принятых на автомеханический факультет ИНЭКА в 2006 году

Количество баллов	Оценка (уровень)	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
		Количество студентов	% выполнения	Количество студентов	% выполнения
76-100	5 (высокий)	2	8,0	1	3,7
51-75	4 (достаточный)	3	12,0	4	14,8
26-50	3 (средний)	17	68,0	18	66,7
0-25	2 (низкий)	3	12,0	4	14,8
Всего		25	100	27	100

В 2006 году в экспериментальной группе изучение основных разделов школьной математики было проведено всего в количестве 8 часов за счет консультационных часов в начале первого семестра. В 2007-2008 годах в экспериментальных группах занятия по основным разделам школьной математики были проведены уже в полном объеме в соответствии с разработанной нами программой и включали следующие вопросы: числовые выражения и выражения с переменными; действительные числа и действия над ними; понятие функции; основные элементарные функции и их свойства; уравнения с одной переменной, системы уравнений; неравенства, неравенства с одной переменной; тригонометрические преобразования и уравнения; основные геометрические фигуры и их свойства.

Нами рассмотрены пути ликвидации пробелов в математических знаниях, умениях и навыках студентов сначала технического колледжа, затем при переходе из колледжа в вуз – студентов технического вуза и определены уровни математической культуры и математической компетентности на примере автомеханического колледжа и соответственно – автомеханического факультета ИНЭКА. Если результаты входного тестирования студентов контрольной и экспериментальной групп были примерно одинаковы, то на первом этапе «школа-колледж» традиционной и интегрированной систем «школа-колледж-вуз» уровень сформированности математической культуры и математической компетентности существенно отличался.

В течение всего периода обучения в колледже были проведены ряд контрольных работ по программе СПО для определения математической культуры студентов на этапе «школа-колледж» интегрированной системы «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля (табл.2).

Таблица 2

Итоги контрольных работ для определения математической культуры студентов на этапе «школа-колледж» интегрированной системы «школа-колледж-вуз» студентов технического колледжа

Оценка (уровень)	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
	Количество работ	% выполнения	Количество работ	% выполнения
5 (высокий)	-	-	1	2,1
4 (средний)	4	8,7	7	14,6

3 (достаточный)	15	32,6	29	60,4
2 (низкий)	27	58,7	11	22,9
Всего	46	100	48	100

Из приведенной таблицы следует, что в экспериментальной группе с высоким, средним и достаточным уровнем сформированности математической культуры студентов составил 77,1% против 41,3% в контрольной группе, с низким уровнем 22,9% против 58,7% в контрольной группе.

Таким образом, проведенная экспериментальная работа на этапе «школа-колледж» интегрированной системы «школа-колледж-вуз» показала эффективность механизма фундирования БУЭШМ в базовые элементы математической подготовки технического колледжа через ДМК «Основы школьной математики».

Следующий этап экспериментальной работы был проведен на базе автомеханического факультета ИНЭКА со студентами, принятыми на первый курс со средним техническим образованием по сокращенной программе. Был проведен второй этап фундирования БУЭШМ в базовые элементы математической подготовки технического вуза через ДМК «Введение в высшую математику» с учетом уровня математической подготовки студентов в техническом колледже.

В качестве примера приведены итоги одной контрольной работы, проведенной в техническом вузе по программе ВПО для определения математической культуры студентов на этапе «колледж-вуз» интегрированной системы «школа-колледж-вуз» (Табл.3).

Таблица 3
Итоги контрольной работы для определения математической культуры студентов на этапе «колледж-вуз» интегрированной системы «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля

Кол-во баллов	Оценка (уровень)	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
		Количество студентов	выполнение (%)	Количество студентов	выполнение (%)
9-10	5	-	-	2	9,5
7-8	4	3	13,0	4	19,0
5-6	3	3	13,0	8	38,1
0-4	2	17	74,0	7	33,4
Всего		23	100	21	100

Из таблицы следует, что высокий, средний и достаточный уровень сформированности математической культуры в экспериментальной группе составил 66,6%, а в контрольной группе всего 26,0%. Сравнение результатов входного контроля с результатами определения уровня математической культуры в экспериментальной группе показывает, что вводимый нами ДМК «Введение в высшую математику» и использование фундирующих механизмов и наглядного моделирования на всех этапах образования в техническом вузе повышают уровень сформированности математической культуры студентов технического вуза и способствуют воспитанию интереса к дальнейшему изучению и практическому применению математических знаний, умений и навыков.

Уровень математической компетентности обучающихся в интегрированной системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля на всех этапах обучения математики можно определить специальным контрольным тестированием с учетом всего пройденного материала. Нами проведено контрольное тестирование на заключительном этапе изучения математики в конце третьего семестра. Приведем итоги контрольного тестирования для определения математической компетентности обучающихся в интегрированной системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля (Табл.4).

Таблица 4
Итоги контрольного тестирования для определения математической компетентности студентов в интегрированной системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля

Кол-во баллов	Оценка (уровень)	Контрольная группа		Экспериментальная группа	
		Количество студентов	выполнение (%)	Количество студентов	выполнение (%)
13-15	5 (высокий)	-	-	1	5,3
10-12	4 (средний)	1	5,9	4	21,0
7-9	3 (достаточный)	5	29,4	12	63,2
0-6	2 (низкий)	11	64,7	2	10,5
Всего		17	100	19	100

Из таблицы следует, что высокий и средний уровень сформированности математической компетентности студентов в экспериментальной группе составляет 26,3% против 5,9% в контрольной группе. Низкий уровень сформированности математической компетентности в контрольной группе составил 64,7%, а этот показатель в экспериментальной группе всего 10,5%.

Данные многолетней опытно-экспериментальной работы позволяют констатировать, что реализация концепции фундирования для актуализации и интеграции БУЭШМ с последующим теоретическим и эмпирическим обобщением и расширением практического опыта будущего инженера с одновременным введением ДМК «Введение в высшую математику» повышает качество обучения математике и уровни математической культуры и математической компетентности студентов технического вуза, способствует воспитанию интереса к дальнейшему изучению математики.

Опытно-экспериментальная работа подтвердила гипотезу исследования о том, что математическая подготовка в многоуровневой системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля наиболее эффективно реализуется при соблюдении разработанных в исследовании теоретических и методических основ и принципов преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования, включающих профессиональную направленность, творческую самостоятельность обучающихся на каждом уровне образования. Развертывание спиралей фундирования БУЭШМ на каждом этапе обучения математике в колледже и вузе, гуманитарная направленность в профессиональном образовании, наглядное моделирование, предполагающее создание механизмов и условий (психологических, педагогических, организационно-методических, материально-технических) для актуализации

и интеграции БУЭШМ и основных разделов математики, изучаемых в колледже, с последующим теоретическим и эмпирическим обобщением разделов вузовской математики и расширением практического опыта для решения производственных и социально-экономических задач показал свою эффективность для успешного и целенаправленного развития математической культуры и компетентности обучающихся.

Таким образом, разработанные в данном исследовании теоретические и методические положения, а также результаты опытно-экспериментальной работы по реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математической подготовки в инженерно-техническом образовании позволили сформулировать закономерности реализации преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля:

- *целостность и направленность фундирующих механизмов содержания, форм и средств обучения математике в системе подготовки специалистов инженерно-технического профиля «школа-колледж-вуз» способствуют повышению качества и эффективности математического образования обучающихся на всех этапах общего и профессионального образования;*
- *структурообразующим фактором отбора содержания, форм и средств профессионально-ориентированного математического образования на всех этапах и уровнях в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля является формирование математической культуры и математической компетентности обучающихся;*
- *развитие математической культуры и математической компетентности обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» становится более эффективным, если фундирующие характеристики профессионально-ориентированного содержания математического образования охватывают все периоды профессионального становления специалиста инженерно-технического профиля в триаде «школа-колледж-вуз» на фоне устойчивого роста профессиональной мотивации.*

В **заключении** представлены основные выводы исследования, в которых отражена эффективность реализации концепции преемственности профессионально-ориентированного содержания математического образования обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля:

- переход к учебным планам математической подготовки обучающихся в интегрированной системе «школа-колледж-вуз» осуществляется через дополнительно вводимые математические курсы «Основы школьной математики» в техническом колледже и «Введение в высшую математику» в техническом вузе, применяя технологию концентрированного обучения на основе фундирующих механизмов и развертывания школьных содержательных линий в базовые элементы содержания математической подготовки технического колледжа и технического вуза;
- подготовка и переподготовка учителей начальных классов, способных развивать математическое мышление учащихся, которая обеспечивается введением в учебный процесс педагогических колледжей и вузов практикумов, спецкурсов, факультативных занятий по актуальным вопросам теории и технологии обучения математике в начальной школе, включая в содержание базовых и вариативных частей математических дисциплин ФГОС СПО и ВПО;

- подготовка и переподготовка учителей математики, способных формировать у учащихся навыки учебного труда и потребность к овладению инженерно-технических профессий, которая достигается разработкой и введением в учебный процесс педагогического вуза спецкурсов и спецпрактикумов по школьной математике с использованием заданий ЕГЭ в течение всех лет обучения, выполнением итоговых (дипломных, диссертационных на степень бакалавра и магистра) работ по проблемам математического образования и математической подготовки в профильных классах инженерно-технического и естественнонаучного направлений;

- довузовское математическое образование учащихся в профильных классах инженерно-технического и естественнонаучного направлений, где математическая подготовка школьников рассматривается как необходимое условие к продолжению обучения в учебных заведениях инженерно-технического профиля и сохранения преемственности содержания математического образования при переходе обучающихся из школы в технический колледж или технический вуз;

- преемственность профессионально-ориентированного математического образования обучающихся школ, технических колледжей и вузов в области математики и общенаучных дисциплин способствует формированию математической культуры и математической компетентности обучающихся введением в содержание математической подготовки профессионально-ориентированных задач различных уровней сложности, повышением роли организации самостоятельной работы и самоконтроля обучающихся, привлечением обучающихся к выполнению научно-исследовательских работ и участием в научных конференциях, конкурсах и выставках;

- реализация преемственности математической подготовки обучающихся на всех этапах и уровнях инженерно-технического образования приведением в соответствие стандартов и программ СПО и ВПО по математике через интегрированные системы «школа-колледж-вуз» способствует актуализации характеристик интеллектуальных и личностных качеств личности обучающихся, усиливает эвристические и гуманитарные компоненты обучения математике, вариативность решения учебных и профессионально-ориентированных задач, наглядное и имитационное моделирование с использованием образовательных и информационно-коммуникационных технологий и др.

Таким образом, преемственность профессионально-ориентированного содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля выступает эффективным инструментом формирования математической культуры и математической компетентности обучающихся, если фундирующие механизмы содержания, форм и средств обучения математике охватывают все периоды профессионального становления специалиста инженерно-технического профиля на фоне устойчивого роста профессиональной мотивации.

Автором диссертационного исследования опубликовано более 170 научных работ по теме диссертации, в том числе 1 монография, 12 учебно-методических пособий для общеобразовательных школ, технических и педагогических вузов и колледжей, среди которых два с грифом Министерства образования и науки РФ.

Основные идеи, результаты и выводы, полученные в ходе исследования, отражены в следующих публикациях автора:

Монография

1. Зайниев, Р.М. Преемственность математической подготовки в инженерно-техническом образовании: монография. – Казань: Изд-во КГУ, 2009. – 366 с. (21,4 п.л.).

Статьи, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ

2. Зайниев, Р.М. Непрерывное математическое образование: школа-вуз // Высшее образование в России. - 2008. - №2. – С.169-171 (0,37 п.л.).
3. Зайниев, Р.М. Преемственность математического образования в техническом вузе // Высшее образование сегодня. – 2008. - №4. – С.28-30 (0,38 п.л.).
4. Зайниев, Р.М. Преемственность непрерывного математического образования в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля // Гуманизация образования. - 2008. - №5. – С.42-47 (0,75 п.л.).
5. Зайниев, Р.М. Профессиональная направленность математической подготовки инженерных кадров // Высшее образование сегодня. – 2008. - №5. – С.88-90 (0,38 п.л.).
6. Зайниев, Р.М. Непрерывное инженерно-техническое образование: опыт ИНЭКА // Высшее образование в России. – 2008. - №8. – С. 93-99 (0,87 п.л.).
7. Зайниев, Р.М. Преемственность содержания математического образования в системе «школа-колледж-вуз» // Высшее образование сегодня. - 2008. - №9. – С.28-32 (0,63 п.л.).
8. Зайниев, Р.М. Профессиональная ориентация учащихся – составная часть учебно-воспитательного процесса общеобразовательной школы // Ярославский педагогический вестник: Сер. «Гуманитарные науки». – 2008. - № 4 – С.53-58 (0,75 п.л.).
9. Зайниев, Р.М. Инновационные технологии в математическом образовании инженерно-технических кадров // Вестник РУДН. Сер. «Информатизация образования». – 2009. - №1. – С.43-50 (1,0 п.л.).
10. Зайниев, Р.М. Математическая культура – основа подготовки инженера // Высшее образование сегодня. – 2009. - №5. – С.48-50 (0, 38 п.л.).
11. Зайниев, Р.М. Концепция преемственности математической подготовки обучающихся в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля // Мир образования - образование в мире: научно-методический журнал. - 2010. – № 1 (37). - С.3-11 (1,12 п.л.).
12. Зайниев, Р.М. Реализация концепции фундирования в математической подготовке будущих инженеров /Р.М.Зайниев, Е.И.Смирнов // Ярославский педагогический вестник: Сер. «Гуманитарные науки». – 2010. - №2. – С.144-151 (1,0 п.л.) (авторский вклад-50%).
13. Зайниев, Р.М. Довузовская математическая подготовка в профильных классах инженерно-технического направления // Высшее образование сегодня. – 2011. - №3. – С.52-54 (0,38 п.л.).
14. Зайниев, Р.М. Технология фундирования в инженерно-техническом образовании // Высшее образование сегодня, - 2011. - №4 – С. 50-53 (0,5 п.л.).
15. Зайниев, Р.М. Реализация преемственности профессионально ориентированного содержания математического образования в интегрированной системе «колледж-вуз» // Высшее образование сегодня, - 2012. - №2 – С.62-65 (0,5 п.л.).

Статьи и тезисы докладов

16. Зайниев, Р.М. Анализ решения вступительных экзаменационных работ по математике / Р.М.Зайниев, И.С.Сафуанов // Научно-методический журнал «Наука и школа». - Набережные Челны, 1998. - № 4. - С.32-38 (0,63 п.л.) (авторский вклад -50%).

17. Зайниев, Р.М. Организационные и методические проблемы преемственности обучения математике в системе непрерывного образования // Многоуровневое профессиональное образование в контексте Болонского процесса: Материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Казань: ЗАО «Новое знание», 2005. - С.86-88 (0,37 п.л.).
18. Зайниев, Р.М. О реализации государственного стандарта по математике в системе непрерывного образования /Р.М.Зайниев, Л.М.Котляр // Сборник материалов выездного заседания НМС по математике Министерства образования и науки РФ (25-27 января 2006 г.). - Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2006. - С.152-160 (0,56 п.л.) (авторский вклад - 50%).
19. Зайниев, Р.М. О концепции преемственности формирования математической культуры в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля / Р.М.Зайниев, С.А.Розанова // Материалы Международной научной конференции «Образование, наука и экономика в вузах. Интеграция в Международное образовательное пространство» - Плоцк, Польша, 2006. - С. 100-103 (0,5 п.л.) (авторский вклад – 50 %).
20. Зайниев, Р.М. К вопросу преемственности обучения математике в системе «школа-вуз» инженерно-технического профиля // Материалы Международной научной конференции «Образование, наука и экономика в вузах. Интеграция в Международное образовательное пространство» - Плоцк, Польша, 2006. - С.124-127 (0,50 п.л.).
21. Зайниев, Р.М. Реализация принципа непрерывности математического образования студентов технических вузов // Непрерывное образование: региональный аспект: сб. материалов Всероссийской научно-практической конференции. - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2006. - С.298-303 (0,75 п.л.).
22. Зайниев, Р.М. Вопросы формирования математической культуры будущего инженера в системе «школа-колледж-вуз» // Интеграция региональных систем образования: материалы V Международной конференции. Вып.5. В 2-х ч. - Саранск: Изд-во Мордовск. университета, 2006. — Ч. 2. — С.11-15 (0,31 п.л.).
23. Зайниев, Р.М. Совместная работа школы и вуза по профессиональной ориентации // Внутривузовские системы обеспечения качества подготовки специалистов: материалы 4-й Международной научно-практической конференции. - Красноярск: Изд-во ГОУ ВПО «Гос.университет цвет.металлов и золота», 2006. -С.323-326 (0,5 п.л.).
24. Зайниев, Р.М. Преемственность в методико-математической подготовке учителей начальных классов // Задачи в обучении математики: теория, опыт, инновации: материалы Всероссийской научно-практической конференции. — Вологда: Изд-во «Русь», 2007. - С.204-207 (0, 31 п.л.).
25. Зайниев, Р.М. Непрерывное образование - основа формирования математической культуры учителей математики // Непрерывное образование, взаимодействие с работодателем: сб.материалов III Всероссийской научно-практической конференции: - Екатеринбург: Изд-во УГГУ, 2007. - С.66-70 (0,62 п.л.).
26. Зайниев, Р.М. Гуманитарный потенциал технического вуза // Математическое образование: концепции, методики, технологии: сб.трудов III Международной научной конференции «Математика. Образование. Культура». - Тольятти: ТГУ, 2007. – Ч. 3. - С.379-382 (0,25 п.л.).
27. Зайниев, Р.М. Преемственность формирования математической культуры в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического профиля // Математика в образовании: сб. статей. - Чебоксары: Изд-во Чувашского ун-та, 2007. - Вып.3. - С.119-137 (2,37 п.л.).

28. Зайниев, Р.М. Довузовская математическая подготовка школьников как необходимое условие к продолжению обучения в техническом вузе // Труды пятых Международных Колмогоровских чтений. - Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2007. - С.219-224 (0,37 п.л.).
29. Зайниев, Р.М. О концепции формирования математической культуры бакалавра инженерно-технического профиля в системе «школа-колледж-вуз» // Современные проблемы науки и образования: материалы 8-й Международной междисциплинарной научно-практической конференции. - Алушта-Харьков, 2007. - С.215 (0,12 п.л.).
30. Зайниев, Р.М. Интеграция сотрудничества общеобразовательных школ, колледжей с вузами в современных условиях // Математика в образовании: сб. статей. - Чебоксары: Изд-во Чувашского ун-та, 2007. - Вып.3. -С. 138-146 (1,12 п.л.).
31. Зайниев, Р.М. От профессиональной ориентации к профильному обучению школьников // Профильное обучение в школе - путь к повышению качества образования в вузе: сб. научно-методических трудов. - Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2007. - С. 26-35 (0, 62 п.л.).
32. Зайниев, Р.М. О концепции преемственности непрерывного математического образования в системе «школа-колледж-вуз» инженерно-технического направления // Интегративный характер современного математического образования: материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 2-х ч. - Самара: Самар.гос.пед. университет, 2007. – Ч. 1.-С.131-135 (0,31 п.л.).
33. Зайниев, Р.М. Математическая культура - важнейшая доставляющая профессиональной культуры учителей математики // Наука и профессиональная деятельность: материалы Всероссийской научно-практической конференции. - Казань: Изд-во Казан.гос.техн.ун-та, 2008. - С.91-93 (0,37 п.л.).
34. Зайниев, Р.М. Преемственность содержания математического образования в многоуровневой системе подготовки инженерно-технических кадров // Образование, наука и экономика в вузах. Интеграция в международное образовательное пространство: материалы Международной научной конференции. - Плоцк, Польша, 2008. - С. 137-144 (1,0 п.л.).
35. Зайниев, Р.М. Многоуровневые системы непрерывного инженерно-технического образования // Образование в техническом вузе в XXI веке. - Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2008. - Вып.3. - С.24-36 (1,63 п.л.).
36. Зайниев, Р.М. Непрерывная математическая подготовка в инженерно-техническом образовании// Инновации и высокие технологии XXI века: материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 2-х т.Т.2 - Нижнекамск: Изд-во НХТИ, 2009. - С.49-51 (0,38 п.л.).
37. Зайниев, Р.М. Математическая культура – основа подготовки специалиста инженерно-технического профиля // Наука в вузах: математика, физика, информатика. Проблемы высшего и среднего профессионального образования: материалы Международной научно-образовательной конференции. – М.: Изд-во РУДН, 2009. – С.534-538 (0,31 п.л.).
38. Зайниев, Р.М. Преемственность обучения математике в системе «школа-вуз» инженерно-технического профиля // Сборник трудов IV Международной научной конференции «Математика. Образование. Культура» /под общ.ред. Р.А.Утеевой. В 3-х ч. - Тольятти: ТГУ, 2009. - Часть 3. - С. 16-22 (0,44 п.л.).
39. Зайниев, Р.М. Компетентностный подход в подготовке специалистов инженерно-технического профиля // Образование в техническом вузе в XXI веке. – Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2009. – Вып.4. – С.12-25 (1,75 п.л.).
40. Зайниев, Р.М. Формирование математической культуры в инженерно-техническом образовании // Проблемы математического образования в школе и вузе: сб. трудов Все-

- русской научно-практической конференции / Отв.ред. С.С.Салаватова. - Стерлитамак: Стерлитамак. гос. пед. академия, 2009. - С.52-56 (0,38 п.л.).
41. Зайниев, Р.М. Реализация преемственности математической подготовки в многоуровневой системе «колледж-вуз» инженерно-технического профиля // Труды VII Международных Колмогоровских чтений: сб. статей. – Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2009. – С.213-222 (0,63 п.л.).
 42. Зайниев, Р.М. Пути ликвидации пробелов в математической подготовке студентов технических вузов // Математика в образовании: Сб.статей. Вып.5 / Под ред. И.С.Емельяновой.-Чебоксары: Изд-во Чувашского ун-та, 2009.-С.190-199 (1,25 п.л.).
 43. Зайниев, Р.М. Реализация концепции фундирования в обучении математике будущего инженера / Р.М.Зайниев, Е.И.Смирнов // Образование и наука - производству: материалы Международной научно-технической и образовательной конференции. В 2-х ч. Ч. 2, кн. 2. /под ред. Р.М.Зайниева. - Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2010.- С.153-157 (0,32 п.л.) (авторский вклад-50 %).
 44. Зайниев, Р.М. Реализация преемственности математической подготовки в системе «школа-вуз» инженерно-технического профиля // Современные проблемы математического образования: вопросы теории и практики: коллективная монография/под общ.ред.проф. И.Г.Липатниковой.- Екатеринбург: УрГПУ,2010.-С.129-143(0,94 п.л.).
 45. Зайниев, Р.М. Реализация преемственности математической подготовки в интегрированной системе «школа-колледж» инженерно-технического профиля // Современные достижения в науке и образовании: математика и информатика: материалы Международной научно-практической конференции. - Архангельск: Изд-во Поморского гос. ун-та, 2010.-С.343-349 (0,44 п.л.).
 46. Зайниев, Р.М. Реализация преемственности математической подготовки в средней профессиональной школе // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. Вып.12: периодический межвузовский сборник научно-методических работ. – Киров: Изд-во ВятГГУ, 2010. – С.252-261 (0,63 п.л.).
 47. Зайниев, Р.М. Реализация преемственности математической подготовки в системе инженерно-технического образования «школа-колледж-вуз» и «колледж-вуз»// Образование в техническом вузе в 21 веке: международный межвузовский научно-методический сборник.- Вып. 6. – Набережные Челны. Изд-во ИНЭКА, 2010. – С. 75-84 (1,25 п.л.).
 48. Зайниев, Р.М. О соотношении и взаимосвязи математической культуры и математической компетентности в инженерно-техническом образовании// Образование, наука и экономика в вузах. Интеграция в международное образовательное пространство: материалы Международной конференции.- Плоцк, Польша, 2010.- С. 713-717 (0,63п.л.).
 49. Зайниев, Р.М. Формирование математической культуры при реализации концепции фундирования в процессе непрерывной математической подготовки в инженерно-техническом образовании// Актуальные проблемы и перспективы в преподавании математики: сб. научных статей Международной научно-практической конференции.- Курск: Изд-во Юго-Запад. гос.ун-та, 2010.- С.113-117 (0,32 п.л.).
 50. Зайниев, Р.М. Профессиональная ориентация учащихся профильных классов на инженерно-технические специальности // Математическое образование в школе и вузе в условиях перехода на новые образовательные стандарты: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Казань: Изд-во ТГГПУ, 2010 – С. 140-143 (0, 50 п.л.).
 51. Зайниев, Р.М. Инновационный опыт интегрированной многоуровневой системы непрерывного инженерно-технического образования// Образование в техническом вузе

- в 21 веке: международный межвузовский научно-методический сборник.- Вып.7. – Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2010.- С. 23-29 (0,87 п.л.).
52. Зайниев, Р.М. Преемственность в формировании математической культуры учителя через всю жизнь // *Edukacja Otwarta*. - № 2 – Plock, 2009. – С.153-162. (1,15 п.л.).
 53. Zainijew, R.M. Permeability in forming mathematics teacher's mathematical culture during lifelong learning // *Annales Universitatis Paedagogicae Cracoviensis: Studia ad Didacticam Mathematicae Pertinentia* III. - № 82. – Krakow: Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu Pedagogicznego, 2010. – С.189-196 (1,00 п.л.).
 54. Зайниев, Р.М. Организационные и методические вопросы преемственности математической подготовки в инженерно-техническом образовании: // материалы III Международной научно-практической конференции «Формирование профессиональной компетентности будущих специалистов в условиях кредитной технологии обучения: опыт, проблемы и перспективы». – Кокшетау, Казахстан, 2011. – С.360-364 (0,25 п.л.).
 55. Зайниев Р.М. Профессионально-ориентированная математическая подготовка в инженерно-техническом образовании // Актуальные проблемы психологии и педагогики на современном развитии общества: сб.материалов Всероссийской научно-практической конференции. – Иваново: Научная мысль, 2011. – С.28-34 (0, 44 п.л.).
 56. Зайниев Р.М. Учитель математики – основатель формирования математической культуры и математической компетентности специалистов инженерно-технического профиля // Управление качеством математической подготовки в общем и профессиональном образовании: материалы Международной научно-практической конференции /Отв.ред. Т.И.Уткина. – Орск: Изд-во ОГТИ, 2011. – С.148-152 (0,31 п.л.).
 57. Зайниев Р.М. От профессиональной ориентации к профессиональному инженерно-техническому образованию // Математическое образование: Сб.трудов V Международной научной конференции «Математика. Образование. Культура» / Под общ.ред. Р.А.Утеевой. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2011. – С.20-24 (0, 31 п.л.).
 58. Зайниев Р.М. От качества приема в средние профессиональные учебные заведения к качеству подготовки специалистов среднего звена // Математика и физика в системе инженерного образования: материалы Межвузовской научно-практической конференции. – Нижнекамск: Изд-во НХТИ КГТУ, 2011. – С.110-113 (0,25 п.л.).

Учебные и учебно-методические пособия

59. Зайниев, Р.М. Общие понятия математики: учебное пособие для студентов пединститутов. – Набережные Челны: Изд-во НГПИ, 1997. – 96 с. (5,0 п.л.).
60. Зайниев, Р.М. Математика: учебное пособие для студентов. – Набережные Челны: Изд-во Набережночелнинского гуманитарного инст-та, 1998. – 150 с.(9,4 п.л.).
61. Зайниев, Р.М. В помощь поступающим в вузы: методическое пособие по математике./ Р.М.Зайниев, И.С.Сафуанов, Р.Г.Шакиров. – Набережные Челны: Изд-во НГПИ, 1998. – 38 с. (2,4 п.л.) (авторский вклад 35%)
62. Зайниев, Р.М. Сборник заданий по математике: учебное пособие /В.В.Абрамова, Р.М.Зайниев, А.С.Сафаров.- Ч.1.- Набережные Челны: Изд-во КамПИ, 2002.-232с. (14,5 п.л.) (авторский вклад 50%).
63. Зайниев, Р.М. Пособие по математике для поступающих в КамПИ /Р.М.Зайниев, Л.М.Котляр, А.С.Сафаров.- Набережные Челны: Изд-во КамПИ, 2002.-55с. (3,4 п.л.) (авторский вклад 35%).
64. Зайниев, Р.М. Сборник заданий по математике: учебное пособие /В.В.Абрамова, Р.М.Зайниев, А.С.Сафаров.- Ч.2.- Набережные Челны: Изд-во КамПИ, 2004.-124с.(7,7 п.л.) (авторский вклад 50%).

65. Зайниев, Р.М. Математика: Сборник заданий по математике: учебное пособие для студентов. – Набережные Челны: Изд-во НГТТИ, 2004. – 237 с.(14,8 п.л.).
66. Зайниев, Р.М. Сборник заданий по математике: учебное пособие допущенное Минобрнауки РФ, для студентов вузов инженерно-технического профиля /В.В.Абрмова, Р.М.Зайниев, А.С.Сафаров; под ред. Л.М.Котляра и Р.М.Зайниева. 2-е изд., перераб.и доп. - Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2006. – 475 с.(26,6 п.л.) (авторский вклад 50%).
67. Зайниев, Р.М. Сборник задач по математике для вузов: учебное пособие, допущенное Минобрнауки РФ, для студентов, обучающихся по техническим специальностям/ В.В.Абрамова, Л.Ж.Бикчурина, М.И.Валеева и др.; под ред. Л.М.Котляра и А.Н.Углова. - 5-е изд., перераб. и доп.- Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2006.-472с.(29,4 п.л.) (Всего авторов 15, авторский вклад 7,5%).
68. Зайниев, Р.М. Будущему специалисту инженерно-технического направления: учебное пособие для учащихся старших классов. – Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2007. – 79 с. (5,0 п.л.).
69. Зайниев, Р.М. Сборник задач по математике для вузов: учебное пособие, допущенное Минобрнауки РФ, для студентов, обучающихся по техническим специальностям/ В.В.Абрамова, Л.Ж.Бикчурина, М.И.Валеева и др.; под ред. Л.М.Котляра и А.Н.Углова. - 6-е изд., испр.- Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2007.-472с.(29,5 п.л.) (Всего авторов 15, авторский вклад 7,5%).
70. Зайниев, Р.М. Задачи и упражнения по математике с практическим содержанием: учебное пособие для студентов технических вузов. – Набережные Челны: Изд-во ИНЭКА, 2008. – 80 с. (5,0 п.л.).